

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-084446

(43)Date of publication of application : 22.03.2002

(51)Int.Cl. H04N 5/232

G03B 19/02

H04N 5/208

// H04N101:00

(21)Application number : 2000-271845 (71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 07.09.2000 (72)Inventor : AKAHO KAZUKI

NOBUYUKI NORIYUKI

FUJII SHINICHI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image pickup device that can suppress generation of an unnatural image due to excessive edge emphasis in an ultra resolution photographing mode and express details of an object.

SOLUTION: The image pickup device is provided with a setting value revision means 58 that revises a coring setting value and a contour emphasis gain setting value depending on a mode selected from a usual photographing mode and an ultra resolution photographing mode. Thus, selecting a coring setting value and a gain setting value in the ultra resolution photographing mode smaller than those in the usual photographing mode can avoid an edge from being excessively emphasized and generate a natural image, a detailed image signal is utilized and a delicate mass sense of the object can excellently be expressed.

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An imaging means characterized by comprising the following, a mode selection means which can set up super resolution photographing mode other than normal photographing mode, and super resolution photographing mode.

A high-resolution-images creating means which generates high resolution images of one sheet from a picture of two or more sheets photoed by said imaging means.

As opposed to a picture photoed by said imaging means in said normal mode, or said high resolution images in super resolution photographing mode, Coring and

an edge enhancement process means to perform coring processing according to a coring preset value, and to perform an edge enhancement process to a picture signal by which coring processing was carried out further according to an edge enhancement gain set value, and a preset value alteration means which makes said each preset value change according to said photographing mode.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to imaging devices, such as a digital camera which has super resolution photographing mode other than normal photographing mode.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to generate the hyperresolution picture of one sheet from the taken image of two or more sheets, the digital camera which has the super resolution photographing mode which photos the picture of two or more sheets suitable for it is known.

[0003] On the other hand, in order for a taken image to be in the tendency for

edge to fade compared with a actual photographic subject and to amend this under the influence of the resolution of a taking lens, an optical low pass filter, etc. in a digital camera, it is common to perform an edge enhancement process.

[0004]Dotage of the above-mentioned edge is improved by specifically taking out only the high frequency component of the picture signals acquired by the image pick-up, applying a gain, and compounding it with a low-frequency component.

[0005]The art of what changed the edge enhancement gain set value being conventionally proposed according to the set-up photographing scene, and changing the amount of edge enhancement by the normal mode and photographing mode in a digital copier is known.

[0006]By the way, in a digital camera, since a gain will be applied also to a noise component when an edge enhancement process is performed to a picture signal, degradation of a picture will be caused as it is. For this reason, before applying the gain for edge enhancement, usually coring processing which removes a noise component is performed.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, since it is high-resolution compared with the picture from which a hyperresolution picture which was mentioned above was acquired by normal photographing mode, in said edge

enhancement process, excessive edge enhancement will be performed as it is the same edge enhancement gain set value as the time of normal photographing mode, and an unnatural picture will be generated.

[0008]Noises and a small picture signal is also deleted as it is the same coring preset value as the time of normal photographing mode, and in coring processing, the delicate textures of a photographic subject become difficult to appear in a picture.

[0009]This invention is made in view of the above-mentioned actual condition, it is obtained by super resolution photographing mode, and the generation of the unnatural processing picture by the excessive edge enhancement to high resolution images of it is lost, and it makes it a technical problem to provide the imaging device which can fully express the textures of a photographic subject moreover.

[0010]

[Means for Solving the Problem]In a mode selection means to which the aforementioned problem can set an imaging means and super resolution photographing mode other than normal photographing mode, and super resolution photographing mode, A high-resolution-images creating means which generates high resolution images of one sheet from a picture of two or more sheets photoed by said imaging means, As opposed to a picture photoed by said

imaging means in said normal mode, or said high resolution images in super resolution photographing mode, As opposed to a picture signal by which performed coring processing according to a coring preset value, and coring processing was carried out further, It is solved by an imaging device provided with coring and an edge enhancement process means to perform an edge enhancement process according to an edge enhancement gain set value, and a preset value change control means which makes said each preset value change according to said photographing mode.

[0011]According to this imaging device, to high resolution images generated by high-resolution-images creating means in a picture or super resolution photographing mode photoed in the normal mode by coring and an edge enhancement process means. Since coring processing is performed according to a coring preset value and an edge enhancement process is performed according to an edge enhancement gain set value, edge in the state where a noise was reduced is emphasized. According to each mode of photography and super resolution photography, a coring preset value and an edge enhancement gain set value are usually then changed by a preset value change control means. Namely, if said coring preset value and a gain set value are made smaller than each preset value at the time of normal photographing mode in super resolution photographing mode, while natural high resolution images will be obtained

without emphasizing edge too much, A fine picture signal which is the information on details of a picture is also employed efficiently, and delicate textures of a photographic subject are expressed enough.

[0012]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the embodiment of this invention is described based on a drawing.

[0013]Drawing 1 is an appearance perspective view of the digital camera as an imaging device concerning one embodiment of this invention, and drawing 2 is a rear elevation of the digital camera.

[0014]In drawing 1 and 2, in the front face of the camera body 1A in the digital camera 1. The taking lens 11, the finder window 14, the ranging window 19, etc. are formed, and CCD12 as an example of the image sensor which receives and carries out photoelectric conversion of the optical image by the above-mentioned taking lens 11 to the inside of the camera body 1A is allocated. And the imaging means is constituted including the taking lens 11 and the CCD12 grade.

[0015]The release (shutter) button 13, the photographing condition set key 17, the liquid crystal panel 18, etc. are formed in the upper surface of the camera body 1A. The loading slot 16 which can insert and detach the archive medium 15 is established in the side of the camera body 1A.

[0016]Looking at the display information of the liquid crystal panel 18, the

photographing condition set key 17 is used, when performing setting out of zoom, etc. further, setting out of exposing conditions, such as diaphragm priority and shutter speed priority, the change of macro photographing, and.

[0017]As shown in drawing 2, the liquid crystal display monitor 111, the image processing mode set key 110, etc. for a live view display are provided in the back of the camera body 1A. By this image processing mode set key 110, normal photographing mode and super resolution photographing mode can be chosen and set up.

[0018]This digital camera 1 can record the taken image by CCD12 on the archive medium 15 like the usual thing.

[0019]By the way, although the resolution exceeding the resolution which a source image has is not obtained in the usual picture element density conversion, the high resolution images exceeding the resolution which a source image has are obtained in super resolution photographing mode. as the concrete method of this high-resolution-images generation processing, it is indicated by JP,6-225317,A and the JP,7-120665,A gazette, for example -- it carries out [*****] and law or GP repeating method is mentioned.

[0020]Drawing 3 is a block diagram showing the electric constitution of said digital camera 1, the Hosoya seal shows the flow of control data and a bold arrow shows the flow of image data.

[0021]In drawing 3, CCD12 is set to enabled minute displacement in the optical axis direction, and drive displacement is carried out by the CCD position control part 54 at the time of the photography after the 2nd it in super resolution photographing mode. The CCD position control part 54 comprises a piezoelectric element, for example.

[0022]A/D converter 51 changes the analog picture signal from CCD12 into a digital image signal, and RAM52 once memorizes image data.

[0023]In normal photographing mode, while processing OFF is used, the high-resolution-images generation part 53 is super resolution photographing mode, it is made the processing ON, processes two or more image data produced by making carry out minute displacement of the position of CCD12 for every photography, and generates the picture of high resolution.

[0024]Coring and the edge enhancement process part 57 perform coring processing to a picture signal according to a coring preset value, and perform an edge enhancement process further to the picture signal by which coring processing was carried out according to an edge enhancement gain set value.

[0025]Coring and the edge enhancement preset value switch part 58 change a coring preset value and an edge enhancement gain set value with directions of CPU50 according to said mode in which it was usually chosen of photography and the super resolution photographing modes. At this embodiment, by super

resolution photographing mode, as shown in Table 2 of drawing 8, a coring preset value and an edge enhancement gain set value are changed, for example so that it may become smaller than each preset value in normal photographing mode.

[0026]The archive medium 15 memorizes the image data read from RAM52, and memorizes the image data generated by said high-resolution-images generation part 53 by super resolution photographing mode at normal photographing mode.

[0027]CPU50 controls the whole digital camera 1 in generalization. For example, the photographing condition at the time of the release button 13 being pushed, the established state of the image processing mode set key 110, etc. are memorized, and also the taking-lens actuator 36 is controlled based on the ranging result in the ranging window 19.

[0028]Here, said coring processing and an edge enhancement process are explained with reference to drawing 4 - drawing 6.

[0029]An edge enhancement process is processing performed in order to improve a lack in the feeling of edge by resolution being low. After specifically dividing into a low-frequency component and a high frequency component the picture signal acquired by the image pick-up, taking out only a high frequency component and applying a gain to this, they are a low-frequency component and the processing to compound.

[0030]However, in this edge enhancement process, a gain will be applied also to a noise component and degradation of a picture will be caused. Then, it preceded applying the above-mentioned gain and coring processing has been performed to the picture signal.

[0031]The following [the value X in which this coring processing has an absolute value of a high frequency component] consider that it is a noise component, make that signal zero, about the thing exceeding the value X with the absolute value of a signal, consider that the noise component of X appears and deduct only X from that signal. By carrying out like this, even if a noise component can be reduced and it applies the gain for edge enhancement after that, degradation of the picture by a noise can be controlled.

[0032]Said coring processing and an edge enhancement process are explained with reference to drawing 4. As shown in drawing 4, a low-frequency component is taken out in coring and the edge enhancement process part 57 by the low pass filter (3x3) 71 whose picture signal by image pick-up is a two-dimensional filter for edge enhancement. And as for the original picture signal, a low-frequency component is deducted by the adding machine 72, and only a high frequency component is sent out to the coring treating part 73.

[0033]In the coring treating part 73, processing which is regarded as the output of preset value-x-x being a noise component, and is set to "0" is performed in a

high frequency component. Less than preset value-x corrects to the output to preset-value x Exceed, therefore the value which considered that the noise component appeared and deducted x. As for the preset value x, it is desirable that it is abbreviated-in agreement with a noise level, and, thereby, it can reduce a noise component.

[0034]The high frequency component from which the noise component was reduced by the coring treating part 73 can apply a fixed gain according to the preset value shown in Table 1 of drawing 5, for example for edge enhancement with the multiplier 74, and emphasis processing of a high frequency component is performed. The emphasized high frequency component is added to a low-frequency component with the adding machine 75, and is generated as an edge enhancement process picture signal with which noise component emphasis was controlled. The function coring [at this time] and processing before of edge enhancement and after processing is shown in drawing 6 by reference.

[0035]Drawing 7 is a lineblock diagram showing coring and the edge enhancement process part 57 which were applied in this embodiment.

[0036]An emphasis means 70A of a medium frequency ingredient by which coring and the edge enhancement process part 57 consist of the low pass filter (5x5) 71A, the adding machine 72A, the coring treating part 73A, the multiplier

74A, and the adding machine 75A, The series connection of the emphasis means 70 of the high frequency component which consists of the same low pass filter (3x3) 71 as drawing 4, the adding machine 72, the coring treating part 73, the multiplier 74, and the adding machine 75 is carried out, and it is constituted.

[0037]As an example of the coring value in the above-mentioned coring and the edge enhancement process part 57, and a gain set value, the contents shown in Table 2 of drawing 8 are adopted. The preset value of the parameter pattern 1 is specified in normal photographing mode, and the preset value of the parameter pattern 2 is specified in super-picture photographing mode. As shown in Table 2, in super resolution photographing mode, the coring preset value and the edge enhancement gain set value are set up smaller than each preset value in normal photographing mode.

[0038]Subsequently, the photographing sequence by the digital camera 1 of the above-mentioned composition is explained with reference to the flow chart shown in drawing 9 and drawing 10. A step is written as "S."

[0039]Before photography, a user is with the photographing mode set key 17 and the liquid crystal panel 18, and sets up setting out of exposing conditions, such as diaphragm priority and shutter speed priority, the change in white balance mode, etc. Looking at the liquid crystal display monitor 111, a user operates the image processing mode set key 110, and chooses normal

photographing mode or super resolution photographing mode.

[0040]In drawing 9, by S101, if the release button 13 is pushed, it judges whether it is **** and the release button 13 is pushed (the judgment of S101 is YES), it will be S102 and, as for CPU50, CPU50 will read the photographing condition at that time, and setting out of image processing mode. the time of the release button 13 not being pushed -- the judgment of (S101 -- NO) -- it waits until it is pushed. Then, ranging is performed by S103.

[0041]When [when it judges whether CPU50 is super resolution photographing mode OFF and super resolution photographing mode OFF is set up in S104 therefore] normal photographing mode is set up, the judgments of (S104 are YES) and S105, It points, as the preset value of the parameter pattern 1 of the drawing 8 table 2 which is usually an object for photography adopted in CPU50 to said coring and the edge enhancement preset value switch part 58, and the usual photography is performed.

[0042]That is, after CPU50 drives the taking lens 11 via the taking-lens actuator 56 by S106 so that it may focus for a photographic subject, it is S107, and the reset time which CPU50 computed is integrated with CCD12 (exposure), and a picture signal is read as data in S108.

[0043]The picture signal read by S109 is changed into digital image data by A/D converter 51, and digital image data is stored temporarily in S110 RAM52. And

in S111, CPU50 sets the high-resolution-images generation part 53 as OFF (with no processing), and it in S112. The image data from RAM52 is read, and by said coring and the edge enhancement process part 57, after performing image processing to image data according to the coring preset value and gain set value of said parameter 1, it records on the media 15 by S113.

[0044]On the other hand, in S104, when super resolution photographing mode ON is set up (the judgment of S104 is NO), it becomes super resolution photography and progresses to S201 of drawing 10.

[0045]In drawing 10, by S201, it points, as the preset value of the parameter pattern 2 of the drawing 8 table 2 which is an object for super resolution photography adopted in CPU50 to said coring and the edge enhancement preset value switch part 58, and super resolution photography is performed.

[0046]That is, after CPU50 drives the taking lens 11 via the taking-lens actuator 56 by S202 so that it may focus for a photographic subject, it is S203, and the reset time which CPU50 computed is integrated with CCD12, and a picture signal is read as 1st image data by S204.

[0047]By S205, the read image data is changed into digital image data by A/D converter 51, it is S206 and digital image data is stored temporarily RAM52.

[0048]Subsequently, in S207, if the position of CCD12 judges whether only the specified quantity was displaced and only the specified quantity is being

displaced while CPU50 carries out specified quantity displacement of the position of CCD12 via the CCD position control part 54 (the judgment of S207 is YES), it will progress to S208. the time of not having carried out specified quantity displacement -- the judgment of (S207 -- NO) -- it waits until it is displaced.

[0049]In S208, CPU50 judges whether two or more sheets were photoed. While not photoing two or more sheets, the judgment of (S208 returns to NO) and S202, and performs 2nd photography like the above. If two or more sheet (two sheets) photography is carried out (the judgment of S208 is YES), by S209, the image data of these two sheets is read from RAM52, the high-resolution-images generation part 53 will be turned ON, and the super resolution image of one sheet will be generated from the picture of two sheets S210.

[0050]Subsequently, in S211, by said coring and the edge enhancement process part 57, after performing image processing to super resolution image data according to the coring preset value and gain set value of said parameter 2, it records on the media 15.

[0051]Thus, in super resolution photographing mode, the unnatural image generation by excessive edge enhancement is avoidable from having made the coring preset value and the edge enhancement gain set value smaller than each preset value in normal photographing mode. furthermore -- since the minute

information on a picture is efficiently employed also after coring processing -- the spot of the hide of a mandarin orange -- the textures of photographic subjects, such as admiration and a feeling of fuzz of the hide of a kiwi, are expressed enough.

[0052]As coring and the edge enhancement process part 57, as shown not only in the thing of drawing 7 but in drawing 11, An emphasis means 70A of a medium frequency ingredient to have the low pass filter (5x5) 71A, Via the selectors 61 and 62, carry out multiple connection of an emphasis means 70 of a high frequency component to have the low pass filter (3x3) 71, and in normal photographing mode. As it processes by an emphasis means 70 of a high frequency component to have the low pass filter (3x3) 71 and being processed in super resolution photographing mode by an emphasis means 70A of a medium frequency ingredient to have the low pass filter (5x5) 71A, it may be the composition which controls said selectors 61 and 62.

[0053]That is, generally, since it becomes a key objective that image processing in normal photographing mode raises resolution, it is good to emphasize a high frequency component, and an emphasis means 70 of a high frequency component to have said low pass filter (3x3) 71 is used. On the other hand, in image processing in super resolution photographing mode. Since sufficient resolution is obtained, it is more effective to aim at an improvement of the

contrast by emphasis of a medium frequency ingredient, and an emphasis means 70A of a medium frequency ingredient to have the low pass filter (5x5) 71A for it is used rather than aiming at emphasis of a high frequency component.

[0054]The example of the coring preset value in coring and the edge enhancement process part 57 which are shown in drawing 11, and an edge enhancement gain set value is shown in Table 3 of drawing 12. The preset value of the parameter pattern 3 is specified in normal photographing mode, and the preset value of the parameter pattern 4 is specified in super-picture photographing mode.

[0055]As the coring preset value in coring and the edge enhancement process part 57 which are shown in drawing 7, and an edge enhancement gain set value, even if it adopts the parameter patterns 3 and 4 of drawing 12, the same effect as the above is demonstrated.

[0056]They may be other methods, although it shifted and the technique was adopted and explained as the method of super-picture photography by the above-mentioned embodiment.

[0057]

[Effect of the Invention]As mentioned above, since this invention enabled change of a coring preset value and an edge enhancement gain set value according to the mode in which photography and super resolution photographing

mode were usually chosen, If the coring preset value and gain set value in super resolution photographing mode are made smaller than each preset value at the time of normal photographing mode, while it is lost that edge is emphasized too much and being able to generate a natural picture, a fine picture signal is also employed efficiently and the delicate textures of a photographic subject can be expressed good.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is an appearance perspective view showing the digital camera concerning the embodiment of this invention.

[Drawing 2]It is a rear elevation showing a digital camera similarly.

[Drawing 3]It is a block diagram showing the electric constitution of a digital camera similarly.

[Drawing 4]It is a fundamental lineblock diagram of coring and an edge enhancement process means.

[Drawing 5]It is a table showing an example of the coring preset value applied to composition, and an edge enhancement gain set value in drawing 4.

· [Drawing 6]It is an explanatory view of the function processing before of coring and edge enhancement, and after processing.

[Drawing 7]It is the lineblock diagram of coring and an edge enhancement process means applied to this embodiment.

[Drawing 8]It is a table showing an example of the coring preset value applied to the composition of drawing 7, and an edge enhancement gain set value.

[Drawing 9]It is a flow chart which similarly shows the photographing sequence of a digital camera.

[Drawing 10]It is a flow chart which shows the processing at the time of super-picture photographing mode.

[Drawing 11]It is a lineblock diagram showing other examples of coring and an edge enhancement process means.

[Drawing 12]It is a table showing an example of the coring preset value applied to the composition of drawing 11, and an edge enhancement gain set value.

[Description of Notations]

1 Digital camera (imaging device)

11 ... Taking lens

12 ... Image sensor

58 ... Coring and edge enhancement preset value switch part (preset value alteration means)

57 ... Coring and edge enhancement process part

70 ... Emphasis means of a high frequency component

70A .. Emphasis means of a medium frequency ingredient

110 .. Image processing mode set key (mode selection means)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-84446

(P2002-84446A)

(43)公開日 平成14年3月22日(2002.3.22)

(51)IntCl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
H 0 4 N 5/232		H 0 4 N 5/232	Z 2 H 0 5 4
G 0 3 B 19/02		G 0 3 B 19/02	5 C 0 2 1
H 0 4 N 5/208		H 0 4 N 5/208	5 C 0 2 2
// H 0 4 N 101:00		101:00	

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-271845(P2000-271845)

(22)出願日 平成12年9月7日(2000.9.7)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 赤穂 一樹

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 沖須 宣之

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74)代理人 100099885

弁理士 高田 健市 (外1名)

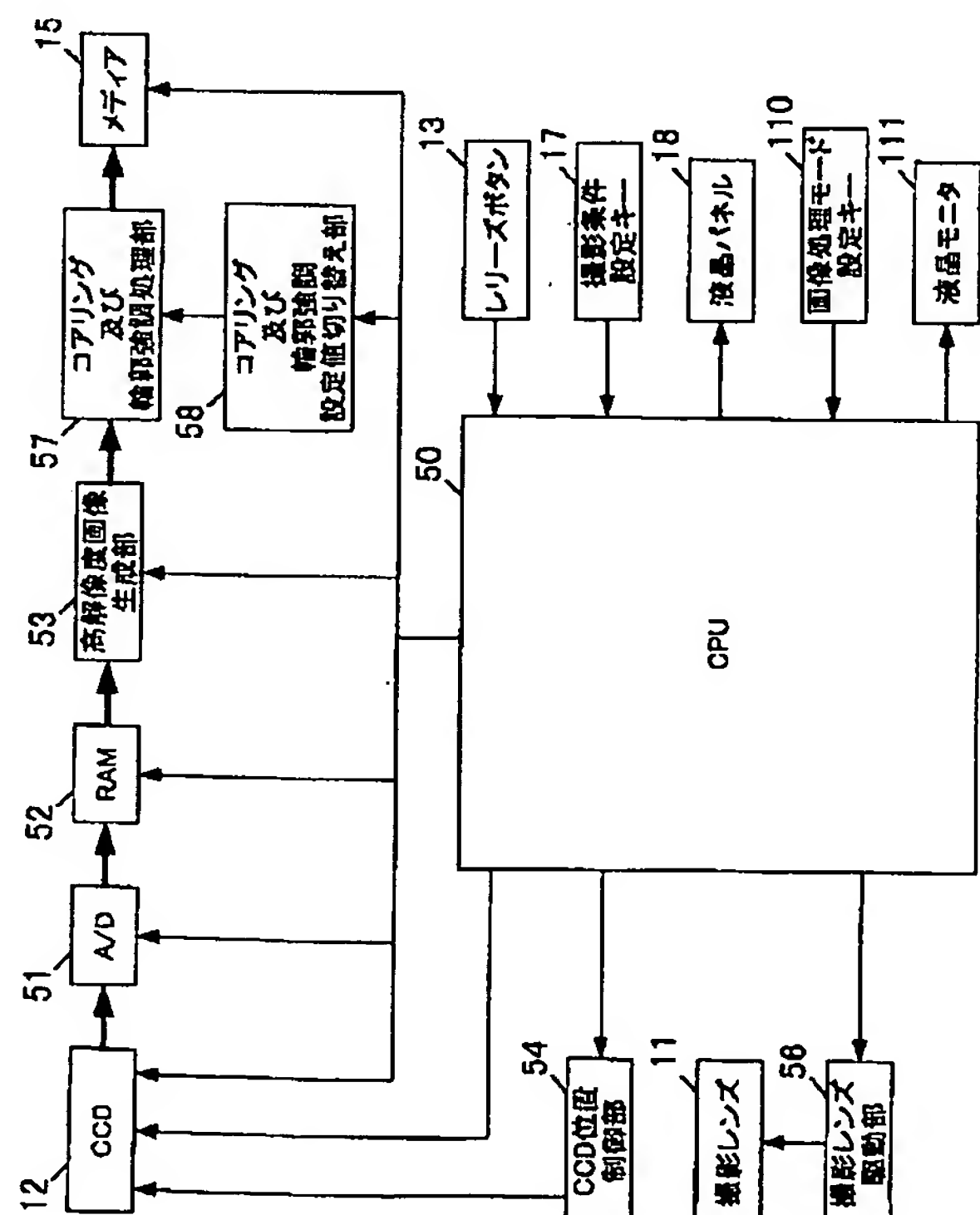
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【課題】 超解像撮影モードにおいて、過度なエッジ強調による不自然な画像生成が抑制され、しかも、被写体の細部の表現も可能となる撮像装置を提供する。

【解決手段】 通常撮影および超解像撮影モードの選択されたモードに応じて、コアリング設定値および輪郭強調ゲイン設定値を変更させる設定値変更手段58を設ける。これにより、超解像撮影モードにおけるコアリング設定値およびゲイン設定値を通常撮影モード時の各設定値よりも小さくすれば、エッジが過度に強調されることがなくなり、自然な画像を生成できるとともに、細かい画像信号も生かされ、被写体の微妙な質感も良好に表現できる。



【特許請求の範囲】**【請求項1】** 撮像手段と、

通常撮影モードの他に超解像撮影モードを設定可能なモード選択手段と、

超解像撮影モードにおいて、前記撮像手段で撮影された複数枚の画像から1枚の高解像度画像を生成する高解像度画像生成手段と、

前記通常モードにおいて前記撮像手段で撮影された画像または超解像撮影モードにおける前記高解像度画像に対して、コアリング設定値に従ってコアリング処理を施し、さらにコアリング処理された画像信号に対して、輪郭強調ゲイン設定値に従って輪郭強調処理を施すコアリング・輪郭強調処理手段と、
前記撮影モードに応じて、前記各設定値を変更させる設定値変更手段と、
を備えていることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、通常撮影モードの他に超解像撮影モードを有するデジタルカメラ等の撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】複数枚の撮影画像から1枚の超解像度画像を生成するために、それに適した複数枚の画像を撮影する超解像撮影モードを有するデジタルカメラが知られている。

【0003】一方、デジタルカメラでは、撮影レンズの解像力や光学ローパスフィルタなどの影響により、撮影画像は、実際の被写体と比べてエッジがぼける傾向にあり、これを補正するため、輪郭強調処理を行うのが一般的である。

【0004】具体的には、撮像によって得られた画像信号のうちの高周波成分のみを取り出してゲインをかけ、それを低周波成分と合成することにより、上記エッジのぼけを改善している。

【0005】従来、設定された撮影シーンに応じて、輪郭強調ゲイン設定値を替えるようにしたものが提案されており、また、デジタル複写機では、通常モードと写真モードでエッジ強調量を変更する技術が知られている。

【0006】ところで、デジタルカメラにおいて、画像信号に輪郭強調処理を施すと、ノイズ成分に対してもゲインをかけることになるので、そのままでは、画像の劣化を招くことになる。このため、エッジ強調のためのゲインをかける前に、ノイズ成分を除去するコアリング処理を施すのが普通である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前述したような超解像度画像は、通常撮影モードで得られた画像に比べて解像度が高いので、通常撮影モード時と同じ輪郭強調ゲイン設定値であると、前記輪郭強調処理におい

て、過度のエッジ強調が行われ、不自然な画像が生成されることになる。

【0008】また、コアリング処理において、通常撮影モード時と同じコアリング設定値であると、ノイズばかりか、小さい画像信号も削除され、被写体の微妙な質感が画像に表れにくくなる。

【0009】この発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、超解像撮影モードで得られ高解像度画像に対する過度のエッジ強調による不自然な処理画像の生成がなくなり、しかも、被写体の質感を十分に表現できる撮像装置を提供することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題は、撮像手段と、通常撮影モードの他に超解像撮影モードを設定可能なモード選択手段と、超解像撮影モードにおいて、前記撮像手段で撮影された複数枚の画像から1枚の高解像度画像を生成する高解像度画像生成手段と、前記通常モードにおいて前記撮像手段で撮影された画像または超解像撮影モードにおける前記高解像度画像に対して、コアリング設定値に従ってコアリング処理を施し、さらにコアリング処理された画像信号に対して、輪郭強調ゲイン設定値に従って輪郭強調処理を施すコアリング・輪郭強調処理手段と、前記撮影モードに応じて、前記各設定値を変更させる設定値変更制御手段と、を備えていることを特徴とする撮像装置によって解決される。

【0011】この撮像装置によれば、通常モードにおいて撮影された画像または超解像撮影モードにおいて高解像度画像生成手段によって生成された高解像度画像に対して、コアリング・輪郭強調処理手段により、コアリング設定値に従ってコアリング処理が施され、輪郭強調ゲイン設定値に従って輪郭強調処理が施されるので、ノイズの低減された状態でのエッジが強調される。その時、設定値変更制御手段により、通常撮影および超解像撮影の各モードに応じて、コアリング設定値および輪郭強調ゲイン設定値が変更される。すなわち、超解像撮影モードにおいて、前記コアリング設定値およびゲイン設定値を通常撮影モード時の各設定値よりも小さくすれば、エッジが過度に強調されることもなく、自然な高解像度画像が得られるとともに、画像の細部の情報である細かい画像信号も生かされ、被写体の微妙な質感が十分表現される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0013】図1は、この発明の一実施形態にかかる撮像装置としてのデジタルカメラの外観斜視図であり、また、図2は同デジタルカメラの背面図である。

【0014】図1、2において、デジタルカメラ1におけるカメラ本体1Aの前面には、撮影レンズ11、ファインダ窓14および測距窓19などが設けられており、

カメラ本体1Aの内部には、上記撮影レンズ11による光学像を受光して光電変換する撮像素子の一例としてのCCD12が配設されている。そして、撮影レンズ11、CCD12等を含んで撮像手段が構成されている。

【0015】さらに、カメラ本体1Aの上面には、レリーズ（シャッター）ボタン13、撮影条件設定キー17および液晶パネル18などが設けられている。カメラ本体1Aの側面には、記録メディア15が挿脱可能な挿入口16が設けられている。

【0016】撮影条件設定キー17は、液晶パネル18の表示内容を見ながら、絞り優先、シャッタースピード優先などの露光条件の設定、マクロ撮影の切替え、さらには、ズームの設定などを行う際に用いられる。

【0017】また、カメラ本体1Aの背面には、図2に示すように、ライブビュー表示用の液晶モニタ111および画像処理モード設定キー110などが設けられている。この画像処理モード設定キー110により、通常撮影モードと超解像撮影モードとを選択して設定できる。

【0018】このデジタルカメラ1は、通常のものと同様に、CCD12による撮影画像を記録メディア15に記録することが可能である。

【0019】ところで、通常の画素密度変換では、元画像の持つ解像度を越える解像度は得られないが、超解像撮影モードでは、元画像の持つ解像度を越える高解像度画像が得られる。この高解像度画像生成処理の具体的方法としては、たとえば、特開平6-225317号公報や特開平7-120665公報に開示されている画像ずらし法や、あるいはGP反復法などが挙げられる。

【0020】図3は、前記デジタルカメラ1の電気的構成を示すブロック図であり、細矢印は制御データの流れを、太矢印は画像データの流れを示す。

【0021】図3において、CCD12は、光軸方向で微小変位可能に設定されており、超解像撮影モードにおける2回目あるいはそれ以降の撮影時にCCD位置制御部54によって駆動変位される。CCD位置制御部54は、たとえば圧電素子から構成されている。

【0022】A/Dコンバータ51は、CCD12からのアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換し、また、RAM52は、画像データを一旦記憶する。

【0023】高解像度画像生成部53は、通常撮影モードでは、処理OFFにされる一方、超解像撮影モードで、処理ONにされて、CCD12の位置を撮影毎に微小変位させて得られた複数の画像データを処理して、高解像度の画像を生成する。

【0024】コアリングおよび輪郭強調処理部57は、画像信号に対して、コアリング設定値に従ってコアリング処理を施し、さらに、コアリング処理された画像信号に対して、輪郭強調ゲイン設定値に従って輪郭強調処理を施すものである。

【0025】コアリングおよび輪郭強調設定値切り替え

部58は、CPU50の指示により、前記通常撮影および超解像撮影モードのうちの選択されたモードに応じて、コアリング設定値および輪郭強調ゲイン設定値を切り替えるものである。この実施形態では、超解像撮影モードでは、コアリング設定値および輪郭強調ゲイン設定値を、たとえば、図8の表2に示すように、通常撮影モードにおける各設定値よりも小さくなるように切り替える。

【0026】記録メディア15は、通常撮影モードでは、RAM52から読み出した画像データを記憶し、超解像撮影モードでは、前記高解像度画像生成部53で生成された画像データを記憶する。

【0027】CPU50は、デジタルカメラ1の全体を統括的に制御する。たとえば、レリーズボタン13が押された際の撮影条件、さらには、画像処理モード設定キー110の設定状態などを記憶する他、測距窓19での測距結果に基づいて撮影レンズ駆動部36を制御する。

【0028】ここで、前記コアリング処理および輪郭強調処理について、図4～図6を参照して説明する。

【0029】輪郭強調処理は、解像度が低いことによるエッジ感の無さを改善するために行われる処理である。具体的には、撮像により得られた画像信号を低周波成分と高周波成分とに分け、高周波成分のみを取り出して、これにゲインをかけた後、低周波成分と合成する処理である。

【0030】しかし、この輪郭強調処理では、ノイズ成分にもゲインをかけることになり、画像の劣化を招くことになる。そこで、上記ゲインをかけるに先立って画像信号にコアリング処理を施している。

【0031】このコアリング処理は、高周波成分の絶対値がある値X以下のものは、ノイズ成分であるとみなしてその信号をゼロとし、信号の絶対値がある値Xを超えるものについては、Xのノイズ成分が載っているとみなして、その信号からXだけ差し引く。こうすることで、ノイズ成分を軽減することができ、その後でエッジ強調のためのゲインをかけても、ノイズによる画像の劣化を抑制することができる。

【0032】前記コアリング処理および輪郭強調処理について、図4を参照して説明する。図4に示すように、コアリングおよび輪郭強調処理部57においては、撮像による得られた画像信号は、輪郭強調用の二次元フィルタであるローパスフィルタ（ 3×3 ）71により低周波成分が取り出される。そして、元の画像信号は、加算器72により低周波成分が差し引かれ、高周波成分のみがコアリング処理部73に送出される。

【0033】コアリング処理部73では、高周波成分において、設定値 $-x \sim x$ の出力は、ノイズ成分であるとみなして「0」にする処理を行う。設定値 $-x$ 未満、設定値 x を超える出力については、ノイズ成分が載っていると見做して x を差し引いた値に修正する。設定値 x は、ノ

イズレベルに略一致することが望ましく、これにより、ノイズ成分を減らすことができる。

【0034】コアリング処理部73でノイズ成分が減らされた高周波成分は、掛算器74で輪郭強調のために、たとえば、図5の表1に示す設定値に従って一定のゲインをかけられ、高周波成分の強調処理が行われる。強調された高周波成分は、加算器75で低周波成分に加算され、ノイズ成分強調が抑制された輪郭強調処理画像信号として生成される。なお、参考までに、この時のコアリングおよび輪郭強調の処理前と処理後の関数を図6に示す。

【0035】図7は、この実施形態において適用されたコアリングおよび輪郭強調処理部57を示す構成図である。

【0036】コアリングおよび輪郭強調処理部57は、ローパスフィルタ(5×5)71A、加算器72A、コアリング処理部73A、掛算器74Aおよび加算器75Aからなる中周波成分の強調手段70Aと、図4と同様のローパスフィルタ(3×3)71、加算器72、コアリング処理部73、掛算器74および加算器75からなる高周波成分の強調手段70とを直列接続して構成されている。

【0037】上記コアリングおよび輪郭強調処理部57におけるコアリング値およびゲイン設定値の例として、図8の表2に示す内容が採用される。通常撮影モードでは、パラメータパターン1の設定値が指定され、超画像撮影モードでは、パラメータパターン2の設定値が指定されるようになっている。表2からわかるように、超解像撮影モードでは、コアリング設定値および輪郭強調ゲイン設定値が、通常撮影モードでの各設定値よりも小さく設定されている。

【0038】ついで、上記構成のデジタルカメラ1による撮影シーケンスを図9および図10に示すフローチャートを参照して説明する。なお、ステップを「S」と略記する。

【0039】使用者は、撮影前に、撮影モード設定キー17と液晶パネル18とで、絞り優先、シャッタースピード優先といった露光条件の設定や、ホワイトバランスモードの切替えなどの設定を行う。また、使用者は、液晶モニタ111を見ながら、画像処理モード設定キー110を操作して、通常撮影モードか超解像撮影モードかを選択する。

【0040】図9において、S101では、CPU50は、リリースボタン13が押されか否かを判断し、リリースボタン13が押されると(S101の判定がYES)、S102で、CPU50がその時の撮影条件、画像処理モードの設定を読取る。リリースボタン13が押されないときは(S101の判定がNO)、押されるまで待つ。その後、S103で測距が行われる。

【0041】S104では、CPU50が超解像撮影モ

ードOFFか否かを判断し、超解像撮影モードOFFが設定されている場合、従って通常撮影モードが設定されている場合は(S104の判定がYES)、S105で、CPU50が前記コアリングおよび輪郭強調設定値切り替え部58に対して、通常撮影用である図8表2のパラメータパターン1の設定値を採用するように指示し、通常の撮影を行う。

【0042】すなわち、S106で、CPU50は、撮影レンズ駆動部56を介して撮影レンズ11を、被写体に合焦するように駆動した後、S107で、CPU50が算出した積分時間でCCD12を積分(露光)し、S108では、画像信号をデータとして読み出す。

【0043】S109で、読み出された画像信号は、A/Dコンバータ51でデジタル画像データに変換され、S110では、デジタル画像データがRAM52に一時記憶される。そして、S111では、CPU50が高解像度画像生成部53をOFF(処理なし)に設定し、S112では、RAM52からの画像データを読み出して、前記コアリングおよび輪郭強調処理部57により、前記パラメータ1のコアリング設定値およびゲイン設定値に従って画像データに画像処理を施した後、S113で、メディア15に記録する。

【0044】一方、S104において、超解像撮影モードONが設定されている場合(S104の判定がNO)、超解像撮影となり、図10のS201に進む。

【0045】図10において、S201では、CPU50が前記コアリングおよび輪郭強調設定値切り替え部58に対して、超解像撮影用である図8表2のパラメータパターン2の設定値を採用するように指示し、超解像撮影を行う。

【0046】すなわち、S202で、CPU50は撮影レンズ駆動部56を介して撮影レンズ11を、被写体に合焦するように駆動した後、S203で、CPU50が算出した積分時間でCCD12を積分し、S204で画像信号を1回目の画像データとして読み出す。

【0047】S205で、読み出された画像データはA/Dコンバータ51でデジタル画像データに変換され、S206で、デジタル画像データがRAM52に一時記憶される。

【0048】次いで、S207では、CPU50がCCD位置制御部54を介してCCD12の位置を所定量変位させるとともに、CCD12の位置が所定量だけ変位したかどうかを判断し、所定量だけ変位していると(S207の判定がYES)、S208に進む。所定量変位していないときは(S207の判定がNO)、変位するまで待つ。

【0049】S208では、CPU50が、複数枚撮影したかどうかを判断する。複数枚撮影していないときは(S208の判定がNO)、S202に戻って、上記と同様に2回目の撮影を行う。複数枚(2枚)撮影されて

いると（S208の判定がYES）、S209で、これら2枚の画像データをRAM52から読み出し、S210で、高解像度画像生成部53をONにして、2枚の画像から1枚の超解像画像を生成する。

【0050】次いで、S211では、前記コアリングおよび輪郭強調処理部57により、前記パラメータ2のコアリング設定値およびゲイン設定値に従って超解像画像データに画像処理を施した後、メディア15に記録する。

【0051】このように、超解像撮影モードでは、コアリング設定値および輪郭強調ゲイン設定値を、通常撮影モードでの各設定値よりも小さくしたことから、過度なエッジ強調による不自然な画像生成を回避できる。さらに、コアリング処理後でも画像の細密情報が生かされるので、たとえば、蜜柑の皮のぶつぶつ感やキーウイの皮の毛羽立ち感などの被写体の質感が十分表現される。

【0052】なお、コアリングおよび輪郭強調処理部57として、図7のものに限らず、図11に示すように、ローパスフィルタ（5×5）71Aを有する中周波成分の強調手段70Aと、ローパスフィルタ（3×3）71を有する高周波成分の強調手段70とをセクタ61、62を介して並列接続し、通常撮影モードでは、ローパスフィルタ（3×3）71を有する高周波成分の強調手段70で処理し、超解像撮影モードでは、ローパスフィルタ（5×5）71Aを有する中周波成分の強調手段70Aで処理するように、前記セクタ61、62を制御する構成であってもよい。

【0053】つまり、一般に、通常撮影モードでの画像処理は、解像度を上げることが主目的となるので、高周波成分を強調するのがよく、前記ローパスフィルタ（3×3）71を有する高周波成分の強調手段70が使われる。これに対して、超解像撮影モードでの画像処理では、十分な解像度が得られるので、高周波成分の強調を図るよりも、中周波成分の強調によるコントラストの改善を図った方が効果的であり、そのためのローパスフィルタ（5×5）71Aを有する中周波成分の強調手段70Aが使われる。

【0054】図11に示すコアリングおよび輪郭強調処理部57におけるコアリング設定値および輪郭強調ゲイン設定値の例を図12の表3に示す。通常撮影モードでは、パラメータパターン3の設定値が指定され、また、超画像撮影モードでは、パラメータパターン4の設定値が指定されるようになっている。

【0055】なお、図7に示すコアリングおよび輪郭強調処理部57におけるコアリング設定値および輪郭強調ゲイン設定値として、図12のパラメータパターン3、4を採用しても、前記と同様の効果が発揮される。

【0056】なお、上記実施形態では、超画像撮影の方法として、ずらし撮影法を採用して説明したが、他の方法であってもよい。

【0057】

【発明の効果】以上のように、この発明は、通常撮影および超解像撮影モードの選択されたモードに応じて、コアリング設定値および輪郭強調ゲイン設定値を変更可能としたので、超解像撮影モードにおけるコアリング設定値およびゲイン設定値を通常撮影モード時の各設定値よりも小さくすれば、エッジが過度に強調されることがなくなり、自然な画像を生成できるとともに、細かい画像信号も生かされ、被写体の微妙な質感を良好に表現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施形態にかかるデジタルカメラを示す外観斜視図である。

【図2】同じくデジタルカメラを示す背面図である。

【図3】同じくデジタルカメラの電氣的構成を示すブロック図である。

【図4】コアリングおよび輪郭強調処理手段の基本的な構成図である。

【図5】図4に構成に適用されるコアリング設定値および輪郭強調ゲイン設定値の一例を示す表である。

【図6】コアリングおよび輪郭強調の処理前と処理後の関数の説明図である。

【図7】この実施形態に適用したコアリングおよび輪郭強調処理手段の構成図である。

【図8】図7の構成に適用されるコアリング設定値および輪郭強調ゲイン設定値の一例を示す表である。

【図9】同じくデジタルカメラの撮影シーケンスを示すフローチャートである。

【図10】超画像撮影モード時の処理を示すフローチャートである。

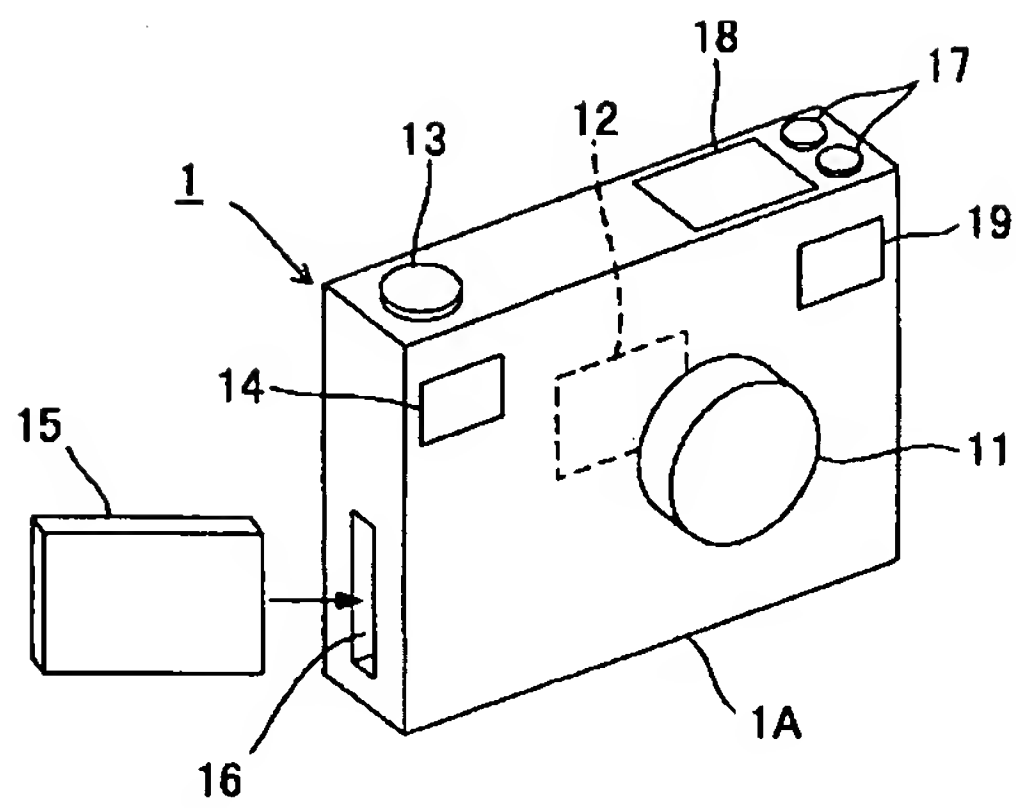
【図11】コアリングおよび輪郭強調処理手段の他の例を示す構成図である。

【図12】図11の構成に適用されるコアリング設定値および輪郭強調ゲイン設定値の一例を示す表である。

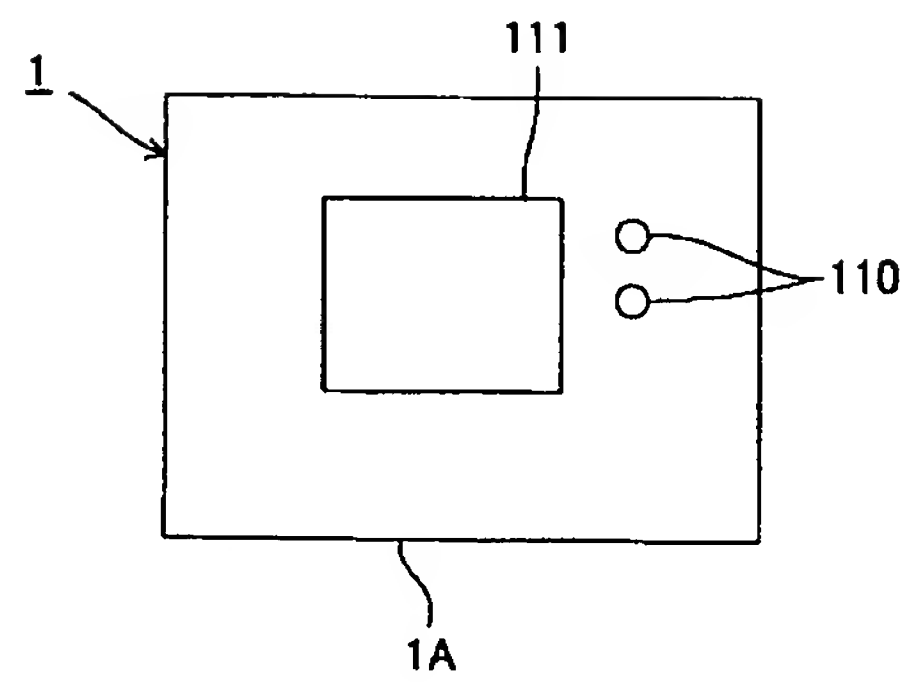
【符号の説明】

- 1・・・デジタルカメラ（撮像装置）
- 11・・・撮影レンズ
- 12・・・撮像素子
- 58・・・コアリングおよび輪郭強調設定値切り替え部（設定値変更手段）
- 57・・・コアリングおよび輪郭強調処理部
- 70・・・高周波成分の強調手段
- 70A・・・中周波成分の強調手段
- 110・・・画像処理モード設定キー（モード選択手段）

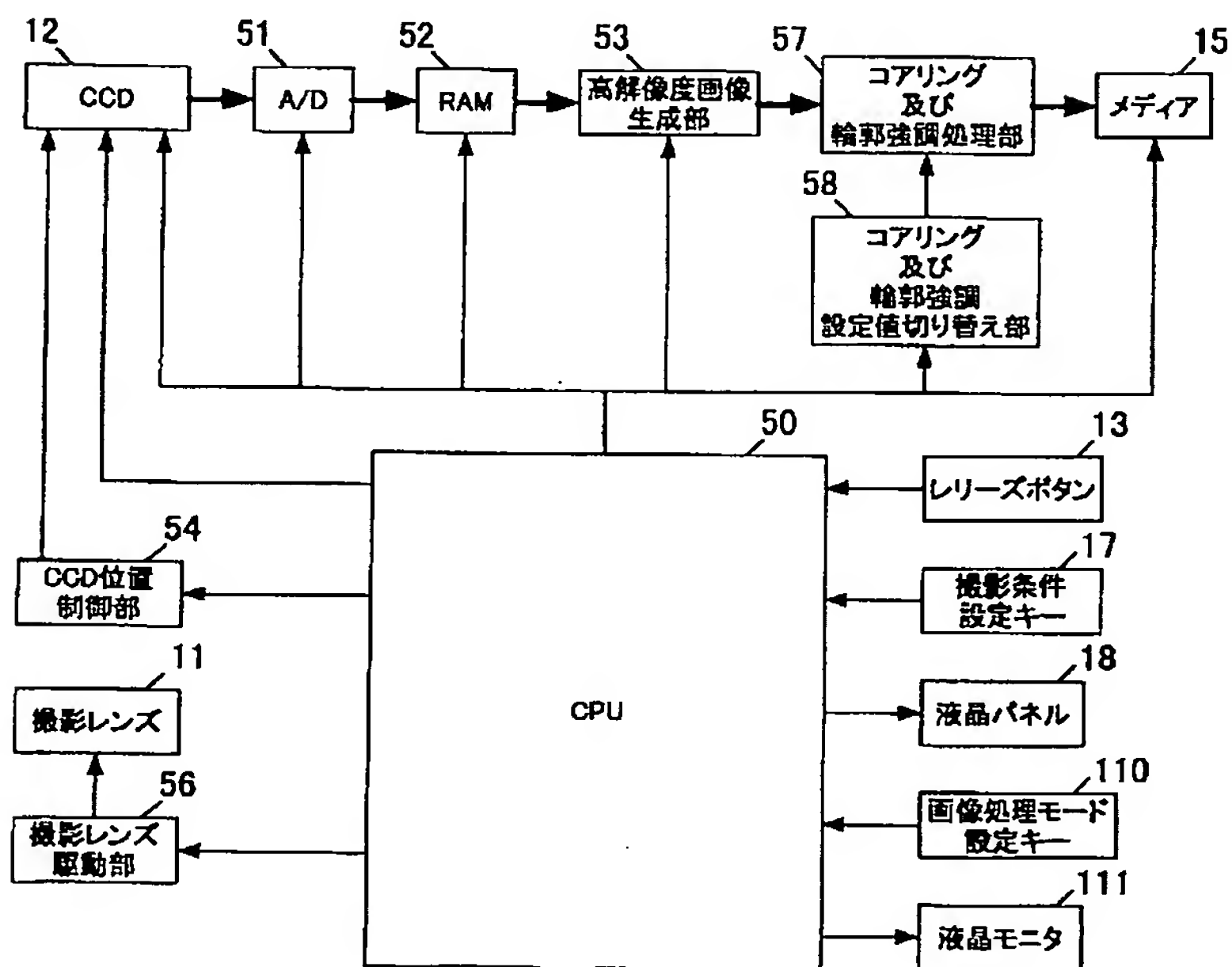
【図1】



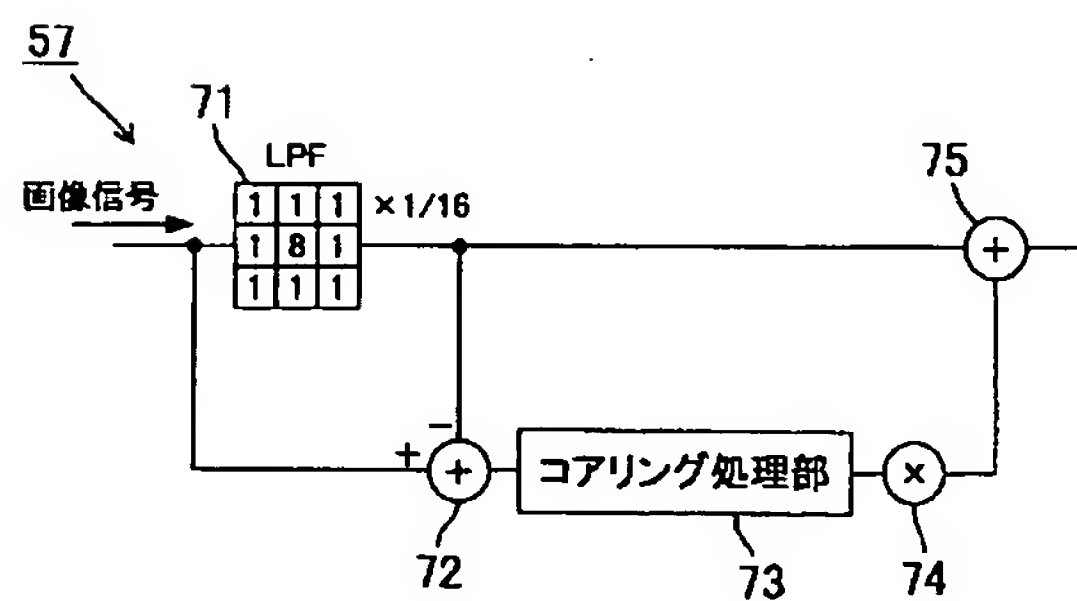
【図2】



【図3】



【図4】

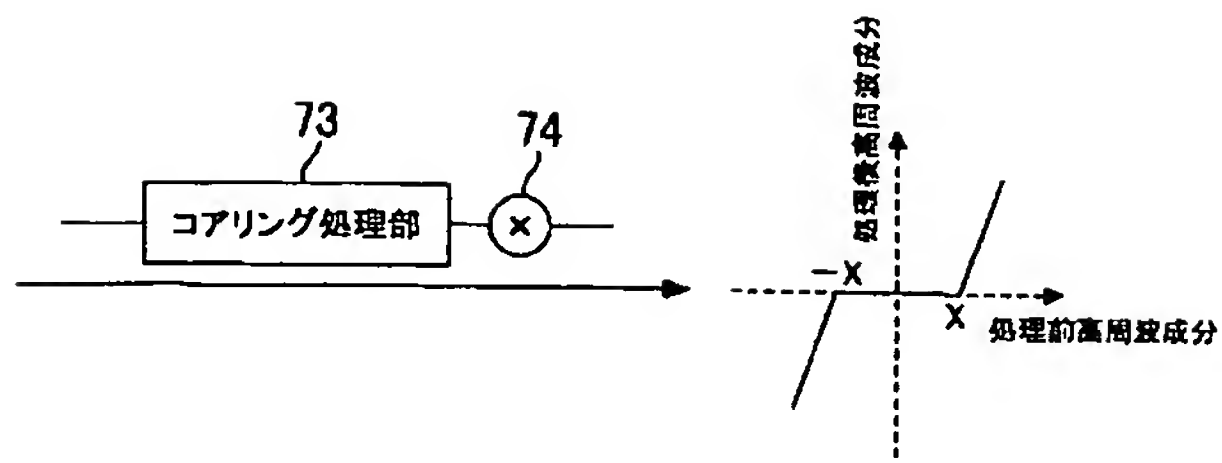


【図5】

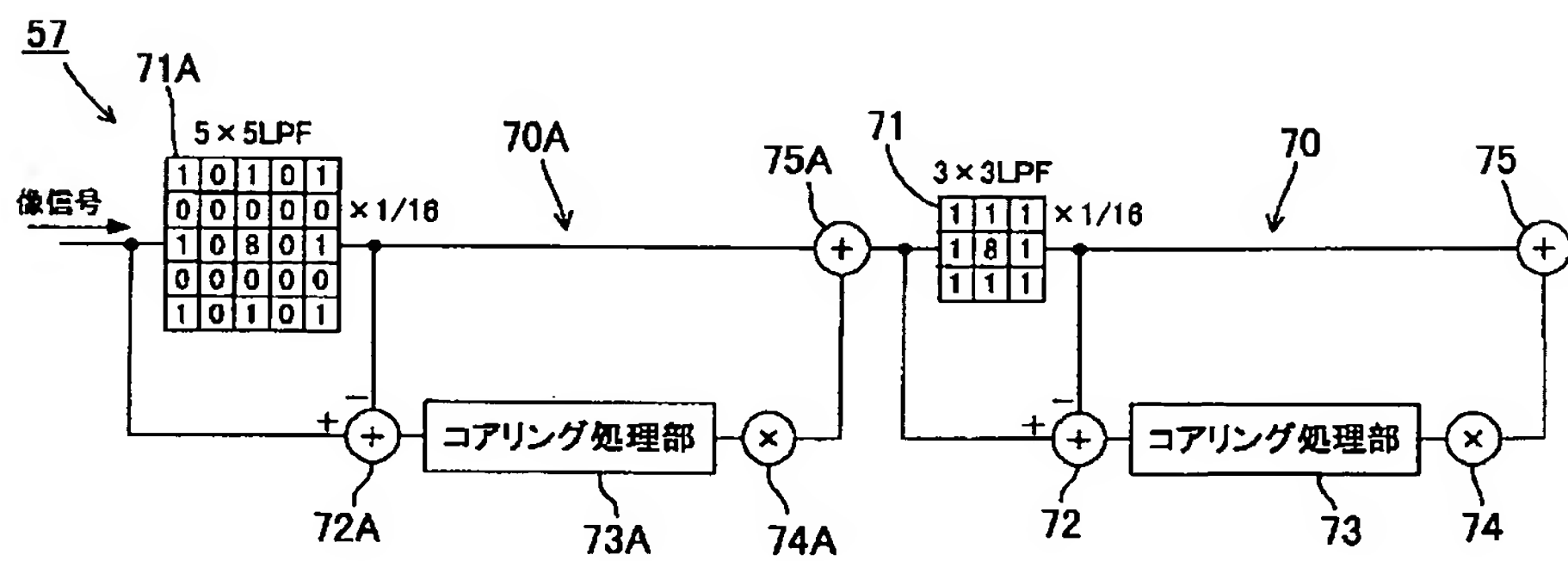
表1

	3×3コアリング73	3×3ゲイン74
通常撮影時	4	×1.8
超解像撮影時	2	×1.2

【図6】



【図7】

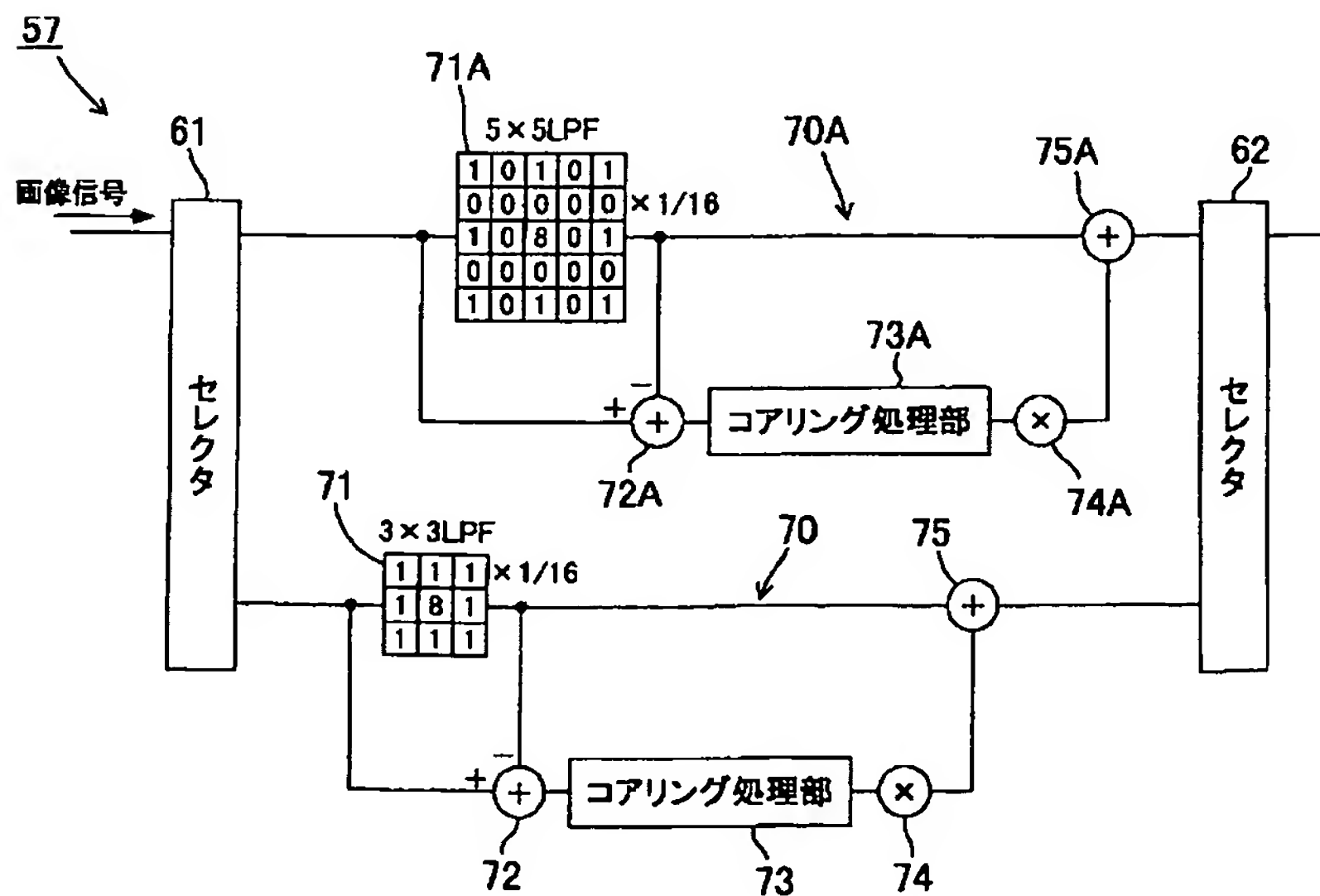


【図8】

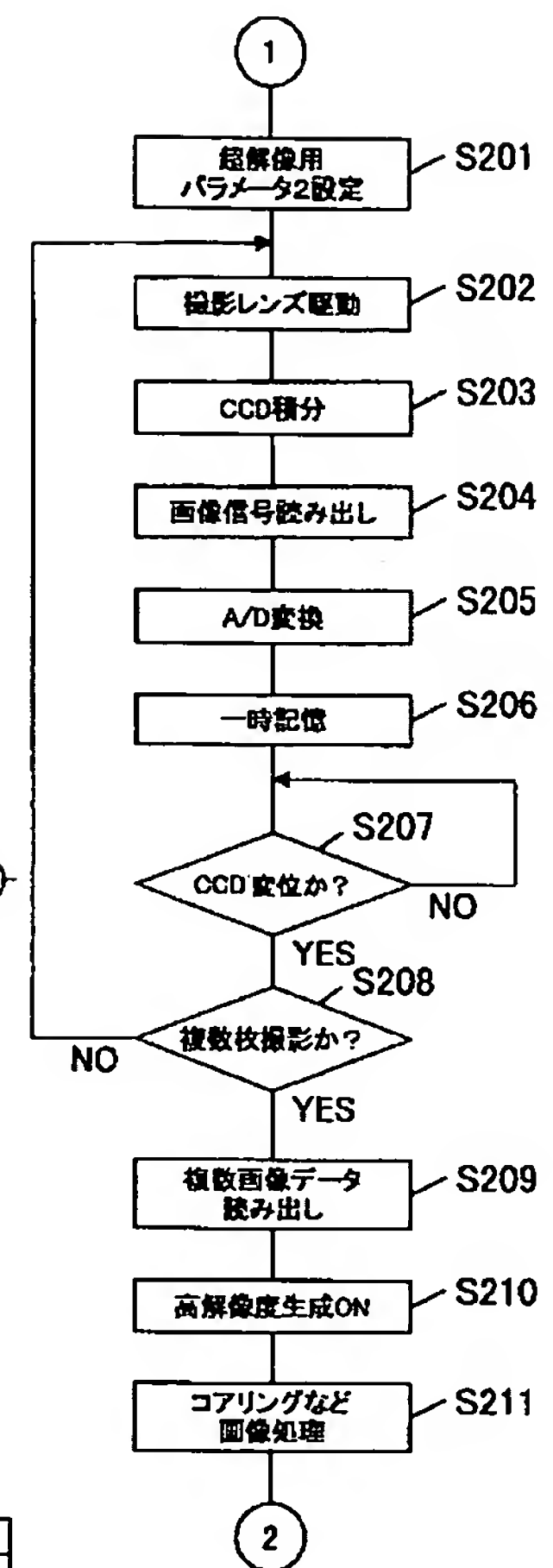
表2

		5×5コアリング73A	5×5ゲイン74A	3×3コアリング73	3×3ゲイン74
通常撮影時 (画像処理モードOFF)	パラメータ パターン1	3	×1.5	4	×1.8
超解像撮影時 (画像処理モードON)	パラメータ パターン2	1	×1.3	2	×1.2

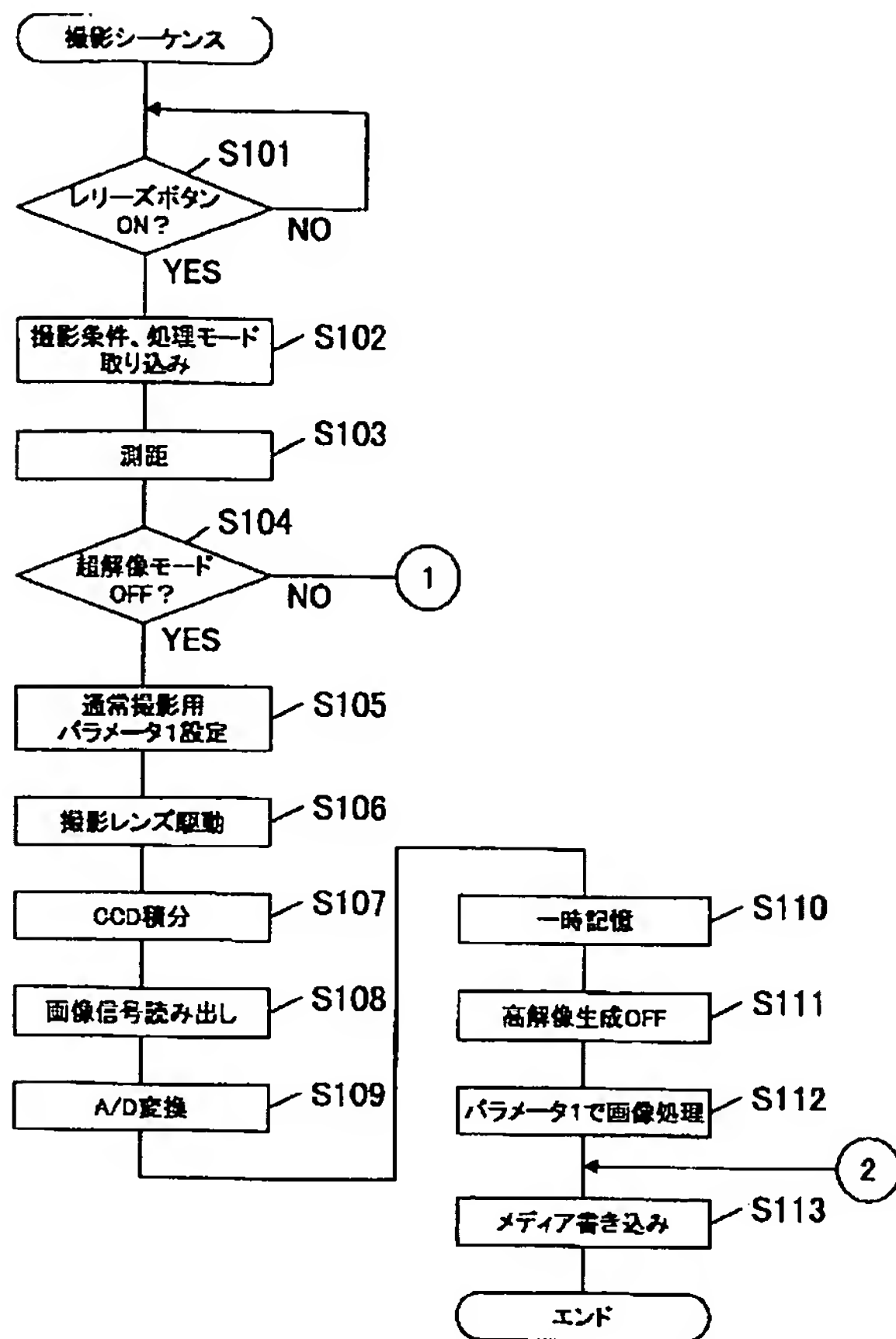
【図11】



【図10】



【図9】



【図12】

表3

		5×5コアリング73A	5×5ゲイン74A	3×3コアリング73	3×3ゲイン74
通常撮影時 (画像処理モードOFF)	パラメータ パターン3	0	×1	5	×2
超解像撮影時 (画像処理モードON)	パラメータ パターン4	2	×1.5	0	×1

フロントページの続き

(72)発明者 藤井 真一

大阪府大阪市中心区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

Fターム(参考) 2H054 AA01

5C021 PA12 PA16 PA17 PA34 PA66

RB00 XB03 YC08 ZA02

5C022 AA13 AB00 AC01 AC69